Niveau(x) d'enseignement: 0 Numéro EDUQ : 0470086
Centre d'intérêt: 570

Brunet, Richard.

Validité convergente et validité discriminante : revue de la méthodologie / Richard Brunet. -- [Montréal : PERPE], 1974.
25 f. ; 28 cm.

Document: 0574-05. Bibliogr.: f. [221-25.

Descripteur(s): *Instrument d'évaluation *Questionnaire *Mesure *Validité *Analyse statistique *Test

Identificateur(s) de nom: *PERPE (Test)

Identificateur(s) de sujet: *Variance multitrait-multiméthode

---

En 1959, Campbell et Fiske proposaient comme modèle d'analyse de la validité convergente et discriminante de traits mesurés l'étude d'une matrice multitraits-multiméthodes. Après avoir décrit le type d'information contenu dans une telle matrice et identifié un certain nombre de limites à l'interprétation de ces données, l'auteur passe en revue diverses techniques qui visent à synthétiser l'information de ce type de matrice. Ces techniques se divisent en trois grandes catégories, à savoir l'analyse systémique de la matrice, l'analyse factorielle et l'analyse de variance (étudiée dans Allaire et Houde, 1974).

L'analyse des structures de covariance permet de vérifier la cohérence d'un modèle posé a priori et, en ce sens, semble attrayante comme méthode d'analyse. Elle permet d'obtenir, pour chaque variable, un estimé de la variance attribuable au trait, à la méthode et à l'erreur de mesure, contrôlant en même temps pour l'interdépendance entre les traits. La flexibilité au niveau de la détermination du modèle en fait l'instrument idéal d'analyse de ce type de données.

Type de document: r
Notice(s) connexe(s): 0470085, 0470097

EDUQ 847003

Validité convergente et validité discriminante: revue de la méthodologie

Richard Brunet

Mai 1974

Document 0574-05

Table des matières

	Pages
I - Matrice multitrait-multiméthode et concepts de validité convergente et discriminante	2
A - Concepts de validité convergente et discriminante	3
B - Définition opérationnelle des concepts	3
C - Limites méthodologiques	5
D - Possibilités d'utilisation de ce type de résultats	7
E - Conclusion	9
II - Opérationnalisation méthodologique des concepts de validité convergente et discriminante	10
A - Analyse systématique de la matrice	11
B - Analyse factorielle	12
C - Analyse de variance	17
III - Résumé et conclusion	18
Références	21

En 1959, Campbell et Fiske publiaient un article qui établissait clairement, sans toutefois apporter de solution méthodologique, les concepts de validité convergente et de validité discriminante. Depuis lors, une série impressionnante de travaux ont traité de ce problème; certains se sont contentés d'appliquer la méthodologie originale à des problèmes concrets alors que d'autres se sont penchés sur le perfectionnement de cette méthodologie.

Nous essaierons dans ce document de faire l'historique des développements de cette méthodologie et d'évaluer les mérites respectifs des divers moyens proposés pour résumer l'information contenue dans une super-matrice multitrait-multiméthode.

- I -

Matrice multitrait-multiméthode et concepts de validité convergente et discriminante

A - Concepts de validité convergente et discriminante

En 1959, Campbell et Fiske proposaient comme modèle d'analyse de la validité convergente et discriminante de traits mesurés l'étude d'une matrice multitraits-multiméthodes.

Dans ce modèle, la validité convergente est définie comme étant le degré de convergence de diverses méthodes de mesure; en d'autres mots il y aura une validité convergente des méthodes quand celles-ci permettront d'ordonner de la même façon les sujets par rapport aux traits étudiés. Ce type de validité réfère donc à la confirmation de l'hypothèse qu'un seul trait est mesuré par des méthodes de mesure indépendante.

La validité discriminante pour sa part a trait à la capacité de discriminer entre les traits étudiés; une absence de discrimination peut être due soit à la non-orthogonalité des traits étudiés, i.e les traits sont en corrélation dans la réalité, soit à des effets que nous appellerons pour l'instant "effets de méthodes"; ces effets regroupent des erreurs de mesure tels l'effet de halo, les effets dûs à la forme du test, etc.

B - Définition opérationnelle des concepts

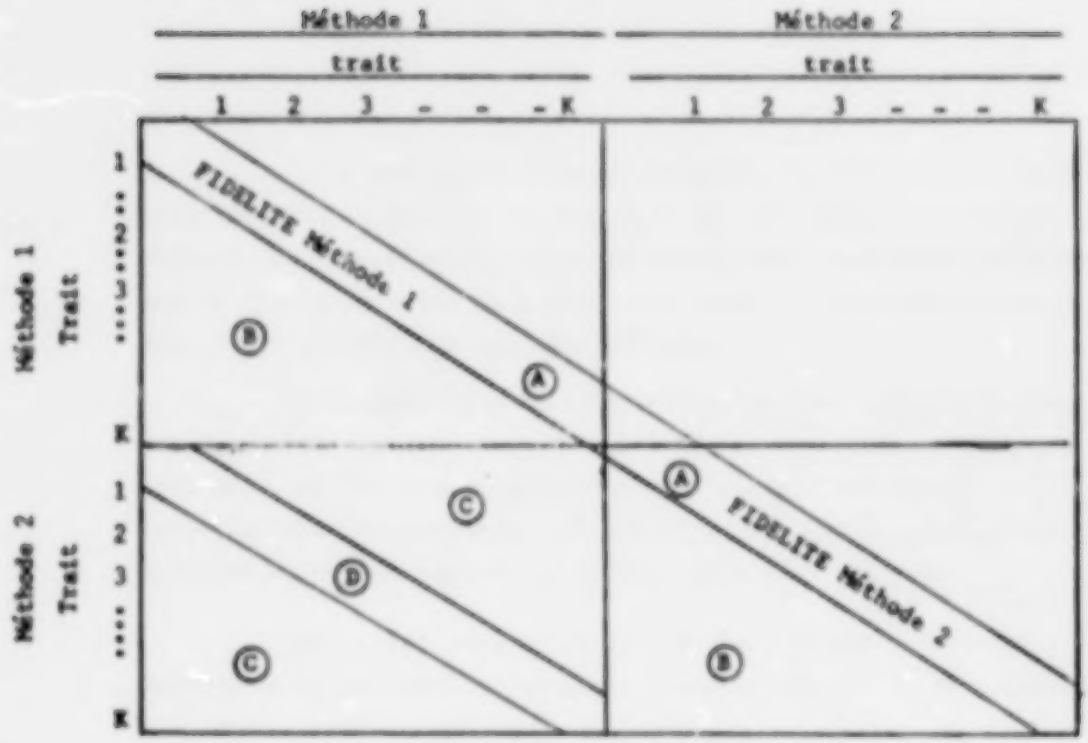
Dans leur article, Campbell et Fiske proposent pour évaluer la validité convergente et la validité discriminante l'adoption d'une méthodologie générale que ceux-ci appellent le "multitrait-multimethod matrix". Cette méthodologie implique que plusieurs traits soient mesurés par plusieurs méthodes et les divers indices de validité convergente et discriminante sont tirés de la matrice des intercorrélations, entre les divers traits mesurés par les diverses méthodes.

Ces indices, au nombre de quatre, sont les suivants:

1) les corrélations monotrait hétérométhodes (D) (i.e. la diagonale de validité) doivent être significativement plus grandes que 0.0 et suffisamment élevées pour qu'il vaille la peine de s'attarder à

Tableau 1

Matrice multitrait-multiméthode



A: diagonale monotrait-monométhode: fidélité d'un trait mesuré par une méthode

B: triangle hétérotrait-monométhode: intercorrélations des traits mesurés par une même méthode

C: triangle hétérotrait-hétérométhode: corrélations entre les traits mesurés par des méthodes différentes

D: diagonale monotrait-hétérométhode: corrélation pour chaque trait entre deux méthodes de mesure

faire un examen plus approfondi de la validité. En effet, une corrélation nulle entre deux mesures d'un même trait ne laisse présager rien de bon quant à la validité de ce trait. Cet indice permet d'évaluer la validité convergente du trait.

2) Chaque valeur de la diagonale de validité doit être plus élevée que les valeurs de la ligne ou de la colonne correspondante dans les triangles hétérotraits-hétérométhodes; en d'autres mots, la corrélation entre deux méthodes de mesure d'un même trait devrait être plus élevée que la corrélation entre deux traits différents mesurés par deux méthodes différentes.

3) Chaque valeur dans la diagonale de validité (D) doit être plus élevée que les valeurs dans les triangles hétérotraits-monométhode (B). En d'autres mots, la corrélation entre deux méthodes de mesure d'un même trait doit être supérieure aux intercorrélations des traits mesurés par une même méthode.

4) Le même pattern d'interrelation doit apparaître dans les triangles hétérotraits tant monométhodes qu'hétérométhodes. En d'autres mots, si les traits mesurés sont stables d'une méthode à l'autre, les relations qu'entretient un trait avec les autres traits devraient être les mêmes peu importe la méthode de mesure utilisée.

Ces quatre indices dérivés du sens commun permettent l'évaluation de la validité convergente (premier indice) et discriminante (les trois derniers indices) des traits.

C - Limites méthodologiques

Cependant, la méthode d'analyse qu'est la matrice multitrait-multiméthode présente un certain nombre d'inconvénients rapportés par Campbell et Fiske (1959), Krause (1972), Tapp (1972) et Jacobson et Young (1968). La discussion la plus complète de cette méthode se trouve dans Jackson (1970). Ces limites méthodologiques peuvent se regrouper en six catégories:

1. limites dues à l'utilisation de corrélations

L'utilisation de corrélations dans ce type d'analyse pose plusieurs problèmes tant au point de vue logique que métrique. Sur le plan logique, la validation par une matrice multitrait-multiméthode recherche la codimensionnalité alors que le coefficient de corrélation

mesure simplement la régression linéaire qui est inférieure à la co-dimensionnalité de deux variables (Krause, 1972). Par conséquent, l'utilisation de coefficients de corrélation favorise logiquement l'invalidation.

Sur le plan statistique, l'utilisation de corrélations amène tous les problèmes rattachés à cette technique à savoir: a) la réduction d'amplitude des corrélations causée par des mesures partiellement infidèles[1] et par un échantillonnage tronqué et b) les limites de confiance d'un coefficients de corrélation qui dépendent du nombre d'observations ayant servi à calculer ce coefficient.

2. limites dues à la sélection des traits et des méthodes

La meilleure façon de confirmer la validité au moyen d'une matrice multitrait-multiméthode est de sélectionner un petit nombre de traits orthogonaux et un petit nombre de méthodes qui ne sont pas trop disparates. Si, au contraire, on désire invalider, on choisira plusieurs traits très reliés et des méthodes expérimentalement très semblables de sorte que ces méthodes aient en commun une variance qui ne soit pas due aux traits.

Ces deux exemples visent à démontrer que a) les conclusions que l'on pourra tirer de l'analyse d'une matrice multitrait-multiméthode sont fonction dans une certaine mesure du type de variables qu'on aura décidé d'y mettre et que b) on doit avoir une base logique solide ayant présidé au choix des traits et des méthodes.

3. limites dues à l'absence de critères statistiques

Cette méthode étant définie beaucoup plus comme une façon d'évaluer un instrument en cours de développement (Campbell et Fiske, 1959; p. 103), aucun critère statistique de convergence ou de discrimination n'a été élaboré, de sorte que l'interprétation des résultats peut difficilement se dégager des préjugés des chercheurs.

---

[1] Il n'est pas dans notre intention de reprendre ici la polémique relative à la correction pour l'atténuation.

4. limites dues à l'absence de critère de validité

A moins d'inclure dans une matrice multitrait-multiméthode une combinaison trait-méthode déjà validée, le chercheur ne peut conclure à la non-validité d'une combinaison trait-méthode face à des résultats peu probants.

5. limites dues au jugement subjectif nécessaire

Tous ces problèmes font que les interprétations tirées d'une matrice multitrait-multiméthode sont sujettes à des jugements subjectifs des chercheurs qui, consciemment ou inconsciemment cherchent à démontrer un point de vue.

6. limites dues à la quantité d'information

Une matrice multitrait-multiméthode relativement petite peut s'interpréter facilement; toutefois, dans la mesure où on étudie plusieurs traits mesurés par plusieurs méthodes, le nombre d'informations contenu dans la matrice d'intercorrélation devient beaucoup trop élevé pour donner lieu à une interprétation parcimonieuse.

D - Possibilités d'utilisation de ce type de résultats

Compte tenu de toutes ces limites, il est permis d'être pessimiste quant aux possibilités d'utilisation de cette technique. Cependant, certains compromis et certaines précautions que nous allons examiner permettent à notre avis une utilisation efficace de ce type de données.

1. Il semble que nous soyons condamné à utiliser des coefficients de corrélation jusqu'à ce que des mesures acceptables de codimensionnalité soient développées; cependant, certaines précautions doivent être prises, telles

a) utiliser un nombre d'observations assez grand afin de réduire les limites de confiance des coefficients de corrélation;

b) s'assurer que l'échantillonnage des observations couvre toute l'étendue du trait mesuré. Dans le cas du questionnaire PERPE, il faut s'assurer que l'échantillon de professeurs est représentatif quant au trait mesuré de l'ensemble des professeurs, que la distribution échantillonnale des professeurs quant au trait mesuré ne soit pas tronquée, cet état influençant directement la fidélité des mesures et abaissant artificiellement le niveau des corrélations de ce trait avec les autres traits.

2. Il faut s'assurer lors du choix des méthodes de mesure de l'indépendance expérimentale des méthodes; en effet, dans la mesure où les méthodes partagent une variance commune qui n'est due qu'aux méthodes elles-mêmes, une tendance à l'invalidation par rapport à la discrimination est introduite dans la matrice.

Dans le cas de questionnaires d'évaluation des professeurs-cours par les étudiants, et plus spécifiquement dans le cas qui nous préoccupe, au moins deux procédures expérimentales sont possibles pour recueillir les données; la première consiste à obtenir pour chaque étudiant des évaluations de chaque trait par chacune des méthodes étudiées tandis que la seconde consiste à administrer à des sections différentes d'une même classe des questionnaires utilisant des méthodes différentes. Ces deux procédures permettent d'en arriver pour chaque trait à deux scores moyens qui constituent les unités de base de l'analyse.

Cette dernière procédure semble garantir une indépendance expérimentale plus grande des deux méthodes quoiqu'il existe des moyens statistiques de vérifier cette indépendance au niveau de la première procédure.

Le choix de l'une ou l'autre des procédures, assumant l'indépendance expérimentale des méthodes dans la première procédure proposée, repose donc sur des critères externes, tels la compatibilité de la procédure expérimentale qui permettra des comparaisons avec

d'autres études, la simplicité dans l'expérimentation, etc.

3. L'interprétation des données de la matrice multitrait-multiméthode doit se faire non pas dans une optique de vérification d'hypothèses mais plutôt dans une optique d'élaboration d'instrument.

Cette dernière optique implique que l'on s'attarde plus à la compréhension des mécanismes en jeu plutôt que d'essayer de trouver une réponse définitive à une question. Ceci n'implique pas que les divers problèmes déjà identifiés s'évanouissent du même coup; leur importance est cependant reléguée au second plan.

L'interprétation des données doit en même temps tenir compte de l'étape de développement des construits, de leurs interrelations qu'il est possible de postuler, du degré de raffinement respectif des méthodes utilisées, de leur indépendance et des caractéristiques particulières de l'échantillon d'observations.

E - Conclusion

Les concepts de validité convergente et discriminante constituent des étapes fondamentales dans le processus de validation d'instruments de mesure. Ces deux types de validité peuvent être évalués au moyen de l'information contenue dans une matrice multitrait-multiméthode, le problème le plus important étant le nombre prohibitif d'informations à analyser lorsque cette matrice est d'un ordre le moindrement élevé. C'est pourquoi nous examinerons dans la suite de ce document divers moyens de synthétiser l'information.

Opérationnalisation méthodologique des concepts de validité convergente et discriminante

Dans leur article, Campbell et Fiske (1959) notent plusieurs matrices multitraits-multiméthodes que l'on peut trouver dans la littérature et en font l'analyse en examinant une à une les corrélations dans les diverses matrices. Ils se défendent bien par ailleurs d'utiliser des techniques statistiques élaborées, jugeant qu'il est trop tôt pour ce faire.

Néanmoins, l'examen de la littérature subséquente montre que plusieurs méthodologues n'ont pu résister à la tentation de trouver des façons de synthétiser l'information d'une matrice multitrait-multiméthode, quoique plusieurs auteurs préfèrent encore examiner les corrélations unes à unes.

Nous essaierons donc, dans cette partie du document de faire un inventaire critique des diverses méthodologies utilisées pour analyser les matrices multitrait multiméthodes. Ces méthodologies sont regroupées sous trois rubriques, à savoir celles basées sur une analyse systématique de la matrice (déduction et inférence), celles basées sur l'analyse de variance et celles basées sur l'analyse factorielle.

A - Analyse systématique de la matrice

Quoique le concept de validité convergente et discriminante appliqué à la matrice multitrait-multiméthode ait donné lieu depuis la parution de l'article de Campbell et Fiske (1959) à une foule de travaux méthodologiques, plusieurs auteurs étudient encore les données d'une matrice multitrait-multiméthode au moyen de l'analyse systématique des corrélations.

Les jalons de cette analyse systématique relèvent du sens commun et ont été posés par Campbell et Fiske (1959). Ceux-ci font d'ailleurs l'analyse d'une douzaine de matrices trouvées dans la littérature.

Maher, Watt et Campbell (1960), Centra (1971), Roshal, Frieze et Wood (1971), Borich et Bauman (1972), Yeseldyke, Sabatino

et Lamanna (1973) ainsi que Orpen (1973), pour n'en nommer que quelques-uns, font également l'analyse de matrices parfois d'un ordre assez élevé au moyen de cette technique du "pifomètre"[1].

Seul Orpen (1973) introduit dans l'analyse des tests de signification non-paramétriques pour vérifier des hypothèses nulles. En effet, celui-ci utilise pour tester le deuxième critère rapporté plus haut le "test de signe" (Siegel, 1956, pp. 68-74). Dans le cas du quatrième critère, il utilise le coefficient de concordance ω (Siegel, 1956, pp. 229-238).

Il n'est pas dans notre intention de dénigrer de tels efforts faits pour étudier la validité à l'aide de la matrice multitrait-multiméthode puisque de toute façon ces efforts s'insèrent dans la philosophie d'utilisation de cette méthodologie.

Cependant, un certain nombre de techniques statistiques beaucoup plus élégantes et fonctionnelles ont été mises au point depuis ce temps; certaines d'entre elles étant explicitement reliées à l'étude des données de la matrice multitrait-multiméthode. Il nous semble donc périmé et peu avantageux d'analyser de telles données au pifomètre, d'autant plus que la matrice est d'un ordre élevé.

B - Analyse factorielle

Très tôt après la parution de l'article de Campbell et Fiske (1959), les tenants de l'analyse factorielle se sont mis au travail afin de trouver un moyen de synthétiser à l'aide de cette technique d'analyse les données d'une matrice multitrait-multiméthode.

Ainsi Hoffman et Tucker (1964) proposent pour l'étude de données multitraits-multiméthodes le "Three mode factor analysis" dérivé par Tucker (1963). Ce modèle a été par la suite amélioré par Tucker (1966).

---

[1] voir le Petit Robert.

De son côté, Jackson (1966) propose le "multimethod factor analysis" dont un exemple d'application peut être trouvé dans Jackson et Guthrie (1968).

Enfin, la troisième école se fonde sur les travaux de Bock et Bargmann (1966), Joreskog et Gruvaeus (1967), Joreskog et al. (1970), Borich (1968a, 1968b) et Borich et Wolins (1970) pour proposer l'analyse des structures de covariance.

Nous essaierons dans les lignes qui suivent de décrire brièvement chacune des techniques précitées, référant le lecteur soucieux d'approfondir aux travaux originaux.

1. Multimethod factor analysis

Tel que présenté par Jackson (1966), le "multimethod factor analysis" consiste à factorialiser la matrice multitrait multiméthode modifiée, en ce sens que les deux matrices hétérotraits-monométhodes sont remplacées par des matrices "identité" (tous les éléments de la matrice sont des zéros, sauf les éléments de la diagonale qui sont des "1").

Cette substitution fait que, selon Jackson et Guthrie (1968); cette technique d'analyse factorielle ne produira pas de facteurs dûs seulement à l'effet de halo ou à d'autres sets de réponses et dûs aux méthodes de mesure. En effet, Kusyszan et Jackson (1968) montrent que la même série de données analysée par la méthode des composantes principales et par le "multimethod factor analysis" fournit dans le premier cas des facteurs complexes regroupant une variance due au trait et une variance due à la méthode tandis que les facteurs obtenus par la seconde méthode étaient dûs à la variance attribuable aux traits uniquement.

Cependant, Conger (1970) affirme que le "multimethod factor analysis" fournit des résultats biaisés dans le sens de la validation, critique réfutée par Jackson (1970).

Des exemples d'utilisation de cette technique peuvent être trouvés dans Jackson (1969, 1970).

En résumé, cette technique semble permettre d'isoler des facteurs attribuables aux traits seulement, quoique Conger (1970) en remette en cause le bien-fondé. Par contre, elle ne fournit aucun moyen direct d'estimer les sources de variation présentes dans les données (traits, méthodes et erreur).

2. Three mode factor analysis

En 1963, Hoffman et Tucker présentent une technique d'analyse factorielle appliquée à des matrices tridimensionnelles (par exemple personnes x traits x occasions) que, par la suite Tucker (1964) applique à des données multitraits-multiméthodes. Le rationel mathématique de cette technique est fourni par Tucker (1966).

Cette technique permet d'isoler des facteurs pour chacune des dimensions de la matrice, en plus de fournir une matrice d'interrelations (core matrix) entre les trois matrices bi-dimensionnelles de départ. Ainsi, cette technique fournirait dans le cas d'une matrice multitrait-multiméthode, trois matrices de structures factorielles (i.e. personne x trait, personne x méthode, trait x méthode) en plus d'une matrice donnant les liens entre les différentes matrices. Hoffman et Tucker (1964) présentent un exemple d'utilisation de cette technique en comparant les résultats obtenus à ceux dérivés par la méthode consistant à factorialiser successivement les matrices.

3. L'analyse des structures de covariances

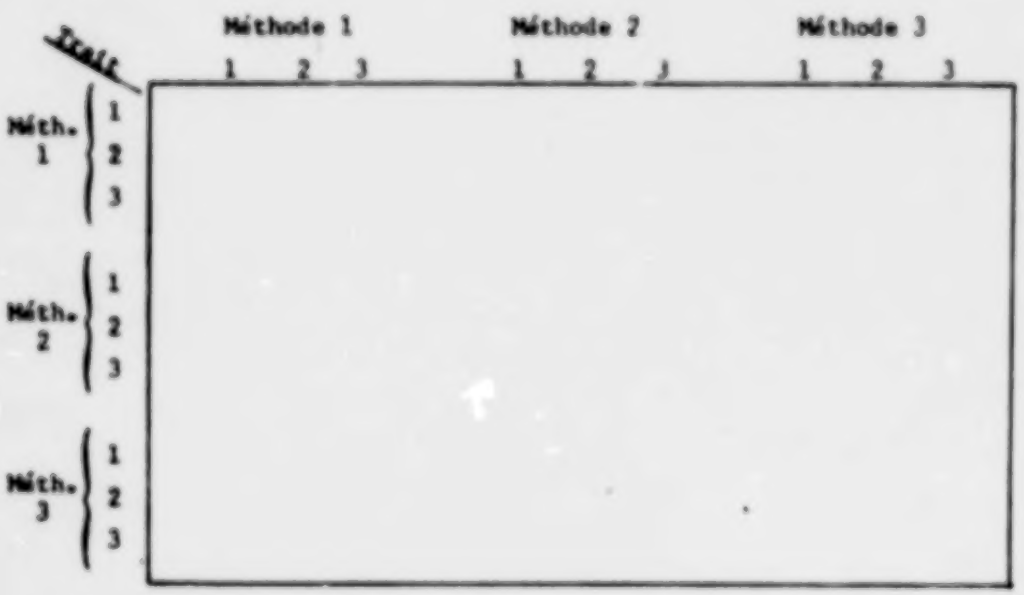
Cette technique d'analyse factorielle basée sur le "maximum likelyhood factor analysis" a originalement été développée par Lawley (1940, 1943) et, par la suite, raffinée par Harris (1964), Kaiser (1964) et Rao (1955). L'essentiel de la dérivation mathématique ainsi que la comparaison de cette technique d'analyse factorielle aux autres techniques est très bien présenté dans Rummel (1970, pp. 121 sq.).

Par la suite, Bock et Bargman (1966) et Joreskog (1967) introduisaient dans cette technique certaines modifications qui avaient

pour but de permettre la détermination a priori d'un modèle. Joreskog et Gruvaeus (1967) ainsi que Joreskog, Gruvaeus et VanThullo (1970) fournissent des programmes qui permettent de traiter cette information. Pour une présentation mathématique du modèle de Joreskog, le lecteur peut se référer à Borich (1968a, 1968b) et à Borich et Wolins (1970).

Il n'est pas ici dans notre intention d'entrer dans une discussion technique de ce modèle d'analyse; nous présenterons seulement un exemple théorique d'utilisation. Le lecteur pourra consulter Dickinson et Tice (1973), Shepard (1972) ainsi que les ouvrages déjà citées.

Par rapport à une matrice multitrait-multiméthode, ce modèle suppose qu'au moins trois traits et trois méthodes soient étudiés, puisque l'unicité d'une solution factorielle est reliée en partie au fait de ne pas obtenir de facteurs "doublets" (Borich et Wolins, 1970). Supposons trois traits mesurés par trois méthodes; on obtient alors la matrice multitrait-multiméthode suivante:



Il est possible de spécifier a priori que l'on désire sept facteurs définis dans la matrice Λ suivante où le chiffre 1 indique qu'on désire un estimé de la suration alors que le chiffre 0 indique que l'on impose la contrainte que la saturation soit 0.

$\Lambda_{9,7}$

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
1	1	1	0	0	1	0	0
2	1	1	0	0	0	1	0
3	1	1	0	0	0	0	1
4	1	0	1	0	1	0	0
5	1	0	1	0	0	1	0
6	1	0	1	0	0	0	1
7	1	0	0	1	1	0	0
8	1	0	0	1	0	1	0
9	1	0	0	1	0	0	1

Les sept facteurs définis dans $\Lambda_{9,7}$ sont les suivants:

F1: facteur général

F2, F3 et F4: facteurs liés à chaque méthode

F5, F6 et F7: facteurs liés aux traits

Il est également possible de spécifiqer la matrice Φ des corrélations entre les facteurs de la façon suivante:

$$\Phi \begin{bmatrix} 0 & 1 & & & & & \\ 0 & 1 & 1 & & & & \\ 0 & 1 & 1 & 1 & & & \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & & \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Dans ce modèle, on exige que le facteur général soit en corrélation nulle avec les autres facteurs tandis que les corrélations entre les facteurs F2 à F7 peuvent varier. Ceci permet, entre autres, de modifier la matrice Λ dans le cas où on observerait une corrélation trop

élevée entre deux facteurs.

De plus, il est possible de spécifier une matrice diagonale des variances d'erreur attribuables à chaque mesure (combinaison trait-méthode).

$$\Psi = \text{diag}\,[1,1,1,1,1,1,1,1,1]$$

Comme on peut le constater, ce modèle est extrêmement flexible en ce sens que les paramètres déterminant la matrice des covariances peuvent être fixés a priori, complètement libres ou partiellement fixés (i.e. un paramètre est fixé égal à un autre).

Cependant, comme le montre Jackson (1970), cette flexibilité du modèle présente un risque: en effet, deux chercheurs peuvent analyser les mêmes données à partir de deux modèles différents, tout aussi valables l'un que l'autre. En somme, l'absence de techniques analytiques réintroduit dans l'analyse le biais et la subjectivité du chercheur.

Toutefois, il nous semble à l'heure actuelle que ce modèle soit de loin le plus élégant pour répondre aux objectifs fixés, à savoir partitionner la variance totale des variables en variance due au trait, à la méthode, à un facteur général et en variance d'erreur attribuable à la mesure (combinaison trait-méthode).

C - Analyse de variance

La technique de l'analyse de variance appliquée aux matrices multitraits-multiméthodes a été relativement peu utilisée; l'aboutissement de cette méthodologie semble s'être concrétisé dans les travaux de Zyzanski (1962). Le lecteur trouvera dans Allaire et Houde (1974) un historique de l'analyse de variance en rapport avec la philosophie sous-jacente à la matrice multitrait-multiméthode, ainsi qu'un exemple d'application de cette technique. Le lecteur trouvera chez Allaire (1973) plusieurs exemples de plan d'analyse de variance applicable à ce type de matrice.

Résumé et conclusion

Après avoir décrit le type d'information contenue dans une matrice multitrait-multiméthode et identifié un certain nombre de limites à l'interprétation de ces données, nous avons passé en revue diverses techniques qui visaient à synthétiser l'information de ce type de matrice.

Ces techniques se divisent en trois grandes catégories, à savoir l'analyse systématique de la matrice, l'analyse factorielle et l'analyse de variance.

L'analyse systématique de la matrice exige un travail beaucoup trop complexe dans la mesure où cette matrice est d'un ordre le moindrement élevé.

L'analyse factorielle, pour sa part, a été utilisée sous trois formes principales, à savoir le "Three mode factor analysis", le "multimethod factor analysis" et l'analyse des structures de covariances. Ce dernier type d'analyse qui semble de loin le plus prometteur offre une souplesse que les autres techniques n'ont pas. Une caractéristique très intéressante de ce dernier modèle est le parallèle qu'il est possible d'établir entre cette technique et l'analyse de variance conventionnelle.

L'analyse de variance comme telle a été appliquée à des matrices multitraits-multiméthodes de façon conventionnelle, et les résultats obtenus permettent de synthétiser l'information d'une matrice multitrait-multiméthode; cependant, la plupart des plans d'analyse utilisés pèchent par excès de synthèse puisqu'ils fournissent seulement des estimés globaux de la variance attribuable aux traits, aux méthodes, aux personnes et à l'erreur de mesure.

L'analyse des structures de covariance permet par contre de vérifier la cohérence d'un modèle posé a priori et, en ce sens, semble beaucoup plus attrayante comme méthode d'analyse. Elle permet d'obtenir, pour chaque variable, un estimé de la variance attri-

buable au trait, à la méthode et à l'erreur de mesure, contrôlant en même temps pour l'interdépendance entre les traits. La flexibilité au niveau de la détermination du modèle en fait l'instrument idéal d'analyse de ce type de données.

RÉFÉRENCES

ALLAIRE, D. (1973) Plan factoriel i x [j: (M xP)] pouvant servir à valider la mesure indirecte de satisfaction du test PERPE Document 0573-04, INRS-Education.

ALLAIRE, D. & HOUDE, L. (1974) Etude de l'effet de méthode entre deux mesures de satisfaction au moyen d'une analyse de variance multitrait-multiméthode. Rapport 0574-06, INRS-Education, Montréal.

BOCK, D.R. & BARGMANN, R.E. (1966) Analysis of covariance structures. Psychometrika, 31, 507-534.

BORUCH, R.F. (1968a) Factor analysis with constraints (or Analysis of variance with fewer constraints). Rapport présenté au Statistical Laboratory Seminar (13 mars), Iowa State University.

BORUCH, R.F. (1968b) A procedure for estimating the amount of trait, method and error variance attributable to a measure. Thèse de doctorat, Iowa State University.

BORUCH, G.D. & BAUMAN, P.M. (1972) Convergent and discriminant validation of the French and Guilford-Zimmerman spatial orientation and spatial visualization facto.s. Communication au 80è congrès de l'APA, Hawai. ED 069674.

BORUCH, R.F. & WOLINS, L. (1970) A procedure for estimating the amount of trait, method and error variance attributable to a measure. Educational and psychological measurement, 30, 547-574.

CAMPBELL, D.T. & FISKE, D.W. (1959) Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. Psychological Bulletin, 56, 81-105.

CENTRA, J.A. (1971) Validation by the multigroup-multiscale matrix: an adaptation of Campbell and Fiske's convergent and discriminant validational procedure. Educational and psychological measurement, 31, 675-683.

CONGER, A.J. (1970) Resolving a multitrait-multimethod matrix by the sequential application of averoid factor analysis. Bulletin de recherche no. 140, University of Western Ontario, dépt. de psychologie.

DICKINSON, T.C. & TICE, T.E. (1973) A multitrait-multimethod analysis of scales developed by retranslation. Organizational behavior and human performance, 9, 421-438.

HARMAN, H.H. (1960) Modern factor analysis. Chicago: University of Chicago Press.

HARRIS, C. (1964) Some recent developments in factor analysis. Educational and Psychological Measurement, 24, 193-206.

HOFFMAN, E.L. & TUCKER, L.R. (1964) Three-way factor analysis of a multitrait-multimethod matrix. Rapport de recherche, Université de l'Illinois, département de psychologie.

JACKSON, D.N. (1966) Multimethod factor analysis in the evaluation of convergent and discriminant validity. Communication présentée au congrès de la Society for multivariate experimental psychology, Atlanta.

JACKSON, D.N. (1968) Multimethod factor analysis in the evaluation of convergent and discriminant validity. Bulletin de recherche no. 97, University of Western Ontario, département de psychologie.

JACKSON, D.N. (1969) Multimethod factor analysis in the evaluation of convergent and discriminant validity. Psychological Bulletin, 72, 30-49.

JACKSON, D.N. (1970) Some perspective on the analysis of multitrait multimethod matrices. Bulletin de recherche no. 159, University of Western Ontario, Département de psychologie.

JACKSON, D.N. & GUTHRIE, G.M. (1968) Multitrait-multimethod evaluation of the personality research form. Proceedings, 76th annual convention, APA.

JACOBSON, M.D. & YOUNG, J.J. (1968) An analysis of difficulties with convergent and discriminant validity. Proceedings, 76th annual convention, APA.

JORESKOG, K.G. (1967) Some contributions to maximum likelyhood factor analysis. Psychometrika, 32, 443-482.

JORESKOG, K.G. & GRUVAEUS, G. (1967) RMLFA, a computer program for restricted maximum likelyhood factor analysis. Bulletin de recherche RB67-21, Educational Testing Service, Princeton, N.J.

JORESKOG, K.G., GRUVAEUS, G.T. & VAN THILLO, M. (1970) ACOVS, a general computer program for analysis of covariance structures. Bulletin de recherche Rb70-15, Educational Testing Service, Princeton, N.J.

KAISER, H.F. (1964) Psychometric approaches to factor analysis. Communication présentée à la "Invitational Conference on testing problems", Educational testing service, N.J.

KRAUSE, M.S. (1972) The implications of convergent and discriminant validity data for instrument validation. Psychometrika, 37, 179-186.

KUSYSZAN, I. & JACKSON, D.N. (1968) A multimethod factor analytic appraisal of endorsement and judgment methods in personality assessment. Educational and Psychological Measurement, 28, 1047-1061.

LAWLEY, D.N. (1943) The application of the maximum likelyhood method to factor analysis. British journal of psychology, 33, 172-175.

LEVIN, J. (1973) Bifactor analysis of a multitrait-multimethod matrix of leadership criteria in small groups. J. of social psychology, 89, 295-299.

LORD, F.M. (1973) Testing of two measuring procedures measure the same dimension. Psychological Bulletin, 79, 71-72.

LYONS, F.J. (1972) Multitrait-multimethod analysis of cognition memory, convergent and divergent production. Thèse de doctorat, Boston College.

MAHER, B.A., WATT, N. & CAMPBELL, D.T. (1960) Comparative validity of two projective and two structured attitude tests in a prison population. J. of appl. psych., 44, 284-288.

ORPEN, C. (1973) An empirical assessment of the job performance of high level executives by means of a multitrait-multimethod matrix. Psychologia Africana, 15, 7-14.

RAO, C.R. (1955) Estimation and tests of significance in factor analysis. Psychometrika, 20, 93-111.

ROSHAL, S.M., FRIEZE, I. & WOOD, J.T. (1971) A multitrait-multimethod validation of measures of student attitudes toward school, toward learning, and toward technology in sixth grade children. Ed. & Psychol. Measurement, 31, 999-1006.

RUMMEL, R.J. (1970) Applied factor analysis. Evanston: Northwestern University Press.

SHEPARD, L. (1972) A multitrait-multimethod approach to the construct validation of selfacceptance. Thèse de doctorat, University of Colorado.

SIEGEL, S. (1956) Non-parametric statistics for the behavioral sciences. New-York: McGraw-Hill.

TAPP, G.S. (1972) Convergent and discriminant validity of the Barclay classroom climate inventory. Thèse de doctorat, University of Kentucky.

TUCKER, L.R. (1963) The extension of factor analysis to three dimensional matrices. In Harris, C. (éd.) Problems in measuring change. Madison, Wis.: University of Wisconsin Press.

TUCKER, L.R. (1966) Some mathematical notes on three-mode factor analysis. Psychometrika, 31, 279-311.

YSSELKYKE, J.E., SABATINO, D.A. & LAMANNA, J. (1973) Convergent and discriminant validity of the Peabody Individual Achievement Test with educable mentally retarded children. Psychology in the school, 10, 200-204.

ZYZANSKI, S.J. (1962) Analysis of variance applied to factors which do not have comparable scales. Thèse de Maîtrise, Iowa State University of science and Technology, Ames, Iowa.